

### BREVE DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE†

Dos trabajadores contratados murieron por inhalación de humo y múltiples lesiones por golpes contundentes durante trabajos de mantenimiento en las paredes internas de un par de torres de blanqueo de pulpa conectadas en una fábrica de papel

Dos equipos de contratistas diferentes fueron contratados para trabajar en las torres.<sup>1</sup> El primer equipo, o "equipo de flujo ascendente", estaba instalando plástico reforzado con fibra (FRP) nuevo, mientras que el segundo equipo, o "equipo de flujo descendente", estaba realizando sandblasting para preparar la instalación del nuevo FRP. El equipo de flujo ascendente utilizaba una resina<sup>2</sup> inflamable, similar a un pegamento, para instalar láminas de FRP combustible. Después de montar algunas capas de FRP, el equipo de flujo ascendente notó que la resina no se endurecía lo suficientemente rápido debido al clima frío.



*Pistola térmica recuperada del incendio (crédito: Junta de Seguridad Química de EE. UU.)*

Uno de los trabajadores del equipo de flujo ascendente decidió usar una pistola de calor eléctrica para calentar la resina. La pistola de calor cayó en el cubo de resina, encendiendo la resina al contacto.

El equipo de flujo ascendente notó las llamas y evacuó la torre. Un miembro de ese equipo intentó sofocar

el fuego con la tapa de plástico del cubo. Sin embargo, la tapa y el cubo se derritieron, derramando resina inflamable ardiendo sobre el andamio. Las torres no estaban aisladas, y el fuego se propagó rápidamente a través de la tubería de cruce hacia la otra torre donde el equipo de flujo descendente estaba trabajando. La falta de comunicación entre los dos equipos resultó en que dos miembros del equipo de flujo descendente quedaran atrapados en la torre. El calor intenso y el fuego provocaron el colapso del andamio de soporte, que cayó aproximadamente 94 pies sobre los trabajadores.

### CAUSAS PROBABLES

La fábrica de pulpa emitió los permisos de entrada a espacios confinados para los equipos de contratistas. Sin embargo, los contratistas no se dieron cuenta ni identificaron la pistola de calor eléctrica como una fuente de ignición y no completaron un permiso para trabajos en caliente<sup>3</sup>; tampoco se consideraron opciones de trabajo en frío<sup>4</sup> para abordar los largos tiempos de endurecimiento de la resina. OSHA prohíbe el uso de esta resina<sup>5</sup> cerca de una fuente de ignición.<sup>6</sup> OSHA también considera que el FRP es combustible.<sup>7</sup>

El empleador y los contratistas consideraron las dos torres como estructuras separadas a pesar de que estaban conectadas por una tubería de cruce. Además, el empleador y los contratistas no desarrollaron ni llevaron a cabo procedimientos para coordinar las operaciones de entrada.<sup>8</sup>

Las siguientes acciones contribuyeron a las muertes de los trabajadores o estaban en violación de las normas de OSHA:

- No hubo comunicación entre los contratistas para compartir actividades de trabajo concurrentes ni cambios planificados.
- No se utilizaron opciones de trabajo en frío disponibles.
- Deficiencias en trabajos en caliente:
  - No reconocer la pistola de calor como una fuente de ignición y no solicitar un permiso para trabajos en caliente para su uso cerca de vapores inflamables.
  - Uso de una fuente de ignición cerca de un líquido inflamable.
  - No se disponía de un extintor de incendios de inmediato durante las actividades de trabajos en caliente.
- Deficiencias en espacios confinados:
  - No identificar los peligros dentro del espacio confinado, como el uso de una resina inflamable y FRP combustible, o el riesgo de incendio introducido por el uso de la pistola de calor.
  - No completar las secciones requeridas del permiso de entrada a espacios confinados, incluida la designación de un supervisor de entrada designado

† Parte de la información en este documento FatalFacts se obtuvo del Informe Final de Investigación de la Junta de Seguridad y Investigación de Riesgos Químicos de los Estados Unidos sobre el Molino de Papel Evergreen Packaging - Incendio durante Trabajos en Caliente: <https://www.csb.gov/file.aspx?DocumentId=6161>.

1 Las torres estaban conectadas a través de una tubería de cruce, pero se trataron como estructuras separadas en las que un equipo trabajaba en la torre de flujo ascendente y el otro en la torre de flujo descendente.  
2 La resina estaba compuesta por varios productos químicos mezclados in situ por los contratistas, incluido un activador.  
3 Por permiso de trabajo en caliente se entiende la autorización escrita del empleador para realizar operaciones (por ejemplo, remachar, soldar, cortar, quemar y calentar) capaces de proporcionar una fuente de ignición.  
4 Se podría añadir más producto químico activador, utilizar calentadores de banda para bidones para lotes más grandes de resina o utilizar un método de aplicación diferente.  
5 El punto de inflamación de la resina es de 79 °F y se considera un líquido inflamable según la norma sobre líquidos inflamables de OSHA, 29 CFR 1910.106(a)(19)(iii).  
6 29 CFR 1910.106(b)(6) y (e)(2)(iv)(c)  
7 Carta de interpretación de OSHA sobre FRP  
8 29 CFR 1910.146(d)(11)

- El personal de rescate no pudo responder de manera oportuna.
- No se proporcionó ventilación continua de aire forzado mientras se realizaban trabajos en el espacio confinado.
- No se reconoció que las dos torres estaban interconectadas y no se comunicaron ni coordinaron las operaciones concurrentes entre diferentes equipos.

## PREVENCIÓN DE INCIDENTES

Los empleadores deben implementar y capacitar a los empleados sobre la jerarquía de controles.<sup>9</sup> Con este conocimiento, los empleadores y los trabajadores pueden identificar opciones para controlar los peligros en el lugar de trabajo. Cuando se trabaje en un espacio confinado, los empleadores deben intentar eliminar por completo el peligro<sup>10</sup> o reemplazarlo por algo menos peligroso.<sup>11</sup> Por ejemplo, si el trabajo se puede hacer fuera del espacio confinado, esa es la mejor opción. Si el trabajo debe realizarse dentro del espacio confinado, el empleador debe utilizar materiales no inflamables y herramientas/equipos a prueba de ignición.

Siempre que se asignen tareas a los trabajadores en un espacio confinado que requiere permiso (PRCS, por sus siglas en inglés), los empleadores deben asegurarse de identificar todos los peligros y emitir permisos de entrada antes de comenzar el trabajo.<sup>12</sup> El párrafo (b) del estándar PRCS de OSHA establece que un PRCS tiene una o más de las siguientes características:

1. Contiene o tiene el potencial de contener una atmósfera peligrosa.<sup>13</sup>
2. Contiene material que tiene el potencial de envolver a un participante.
3. Tiene una configuración interna tal que un participante podría quedar atrapado o asfixiado por paredes convergentes hacia adentro o por un piso inclinado hacia abajo que se estrecha a una sección transversal más pequeña.
4. Contiene cualquier otro peligro reconocido grave para la seguridad o la salud.

Los empleadores con trabajadores que ingresan a uno o más PRCS deben desarrollar e implementar un programa para operaciones de entrada segura<sup>14</sup> con los siguientes requisitos:

- Identificar los peligros presentes en el espacio y los nuevos peligros, incluidos los peligros introducidos por el trabajo que se está realizando<sup>15</sup>; evaluar la necesidad de realizar trabajos en caliente y obtener un permiso para trabajos en caliente<sup>16</sup>; e identificar cualquier otra información necesaria para garantizar la seguridad de los trabajadores<sup>17</sup> como parte de la evaluación del PRCS.
- Finalizar una entrada a un espacio confinado cuando se introduce un peligro o una condición que no se haya mencionado previamente en el permiso, en el espacio o cerca de él.<sup>18</sup>
- Designar un supervisor de entrada y un asistente, cuyas funciones incluyen monitorear a los participantes, mantener el contacto y ordenar la evacuación y llamar a los servicios de emergencia cuando se determine que es inseguro.<sup>19</sup>
- Desarrollar e implementar procedimientos para coordinar operaciones y mantenimiento cuando los empleados de más de un empleador estén trabajando simultáneamente como participantes autorizados en un PRCS, **de manera que los empleados de un empleador no pongan en peligro a los empleados de ningún otro empleador.**<sup>20</sup>
- Identificar los servicios de rescate y emergencia que se pueden convocar en caso de una emergencia.<sup>21</sup>

## RECURSOS ADICIONALES

El siguiente informe de la CSB proporciona un informe detallado del incidente:

[Evergreen Packaging Paper Mill - Fire During Hot Work](#)

Los siguientes recursos proporcionan información adicional sobre cómo proteger a los trabajadores en espacios confinados que requieren permiso y de líquidos inflamables:

- Páginas de Temas de Seguridad y Salud de OSHA
  - [Espacios Confinados](#)
  - [Soldadura, Corte y Soldadura Fuerte \(Trabajos en Caliente\)](#)
- [Hoja Informativa sobre Espacios Confinados](#) de OSHA
- [Folleto de Orientación sobre Espacios Confinados](#) de OSHA
- [Tarjeta Rápida de Espacios Confinados](#) de OSHA
- [Asesor Electrónico sobre Espacios Confinados](#) de OSHA
- Norma de OSHA sobre Espacios Confinados que Requieren Permiso [29 CFR 1910.146](#)
- Norma de OSHA sobre Trabajos en Caliente [29 CFR 1910.252 Soldadura, Corte y Soldadura Fuerte](#)

9 [OSHA Gestión de la Seguridad Identificación de las Opciones de Control de Peligros: La Jerarquía de Controles](#)

10 Conocido como "Eliminación" en la Jerarquía de Controles.

11 Conocido como "Sustitución" en la Jerarquía de Controles.

12 [29 CFR 1910.146\(f\)](#)

13 *Atmósfera peligrosa* significa una atmósfera que puede exponer a los empleados al riesgo de muerte, incapacitación, deterioro de la capacidad de autorrescate (es decir, escapar sin ayuda de un espacio permitido), lesión o enfermedad aguda por una de múltiples causas, incluyendo gas, vapor o niebla inflamables a más del 10 por ciento de su límite inferior de explosividad.

14 [29 CFR 1910.146\(c\)\(4\), \(c\)\(8\), \(d\), y \(g\)](#)

15 [29 CFR 1910.146\(d\)\(2\), \(d\)\(3\)\(vi\), y \(e\)\(5\)\(ii\)](#)

16 [29 CFR 1910.146\(f\)\(15\)](#)

17 [29 CFR 1910.146\(f\)\(14\)](#)

18 [29 CFR 1910.146\(e\)\(5\)](#)

19 [29 CFR 1910.146\(i\) y \(j\)](#)

20 [29 CFR 1910.146\(c\)\(8\), \(c\)\(9\), \(d\)\(11\)](#)

21 [29 CFR 1910.146\(f\)\(11\), \(d\)\(9\), y \(k\)](#)

## TIENES UNA VOZ EN EL LUGAR DE TRABAJO

La Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (OSH Act) garantiza a los trabajadores el derecho a un lugar de trabajo seguro y el derecho a expresar preocupaciones sobre peligros sin temor a represalias (consulta la página de [Derechos de los Trabajadores de OSHA](#)). Los trabajadores también tienen el derecho de presentar una queja ante OSHA si creen que existen violaciones de las normas de OSHA o peligros graves en el lugar de trabajo. Además, si los trabajadores sufren represalias por ejercer sus derechos bajo la Ley OSH, pueden presentar una [queja de denuncia de irregularidades](#) con OSHA dentro de los 30 días siguientes a la presunta represalia.

## COMO PUEDE AYUDAR OSHA

Para hacer preguntas, obtener información o asesoramiento, reportar una emergencia, fatalidad, hospitalización, amputación o pérdida de un ojo, o presentar una queja confidencial, comunícate con la oficina de OSHA más cercana, visita [www.osha.gov](http://www.osha.gov) o llama a nuestro número gratuito al 1-800-321-OSHA (6742), TTY 1-877-889-5627. Es confidencial.

## MAS INFORMACIÓN

- Normas y regulaciones de OSHA: [www.osha.gov/law-regs](http://www.osha.gov/law-regs)
- Publicaciones de OSHA: [www.osha.gov/publications](http://www.osha.gov/publications)
- Planes estatales aprobados por OSHA: [www.osha.gov/stateplans](http://www.osha.gov/stateplans)
- Servicios de Consultoría en el Sitio gratuitos de OSHA: [www.osha.gov/consultation](http://www.osha.gov/consultation)
- Recursos de capacitación: [www.osha.gov/training](http://www.osha.gov/training)
- Ayuda para Empleadores: [www.osha.gov/employers](http://www.osha.gov/employers)

**Nota:** El caso descrito fue seleccionado para aumentar la conciencia sobre el riesgo discutido y prevenir fatalidades similares. Las recomendaciones de prevención de incidentes no necesariamente reflejan el resultado de aspectos legales de este caso. OSHA alienta a su empresa u organización a duplicar y compartir esta información.

Este documento "Fatal Facts" no es una norma ni una regulación de OSHA y no crea nuevas obligaciones legales. Las recomendaciones contenidas aquí son de carácter orientativo y tienen la intención de ayudar a los empleadores a proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables. La Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (OSH Act) exige que los empleadores cumplan con las normas de seguridad y salud promulgadas por OSHA o por un plan estatal aprobado por OSHA. Los requisitos de los planes estatales aprobados por OSHA se pueden revisar seleccionando el sitio web del estado en: [www.osha.gov/stateplans](http://www.osha.gov/stateplans). La Cláusula de Deber General de la OSH Act, Sección 5(a)(1), exige que los empleadores proporcionen a los empleados un lugar de trabajo libre de peligros reconocidos que puedan causar la muerte o daño físico grave.

Para asistencia, contactenos. Podemos ayudar. Es confidencial.



**Administración de  
Seguridad y Salud  
Ocupacional**